



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#5
2-4-02

In re Application of:)
REIJI MISAWA)
Application No.: 09/805,243)
Filed: March 14, 2001)
For: IMAGE FORMING APPARATUS)
CONTROL APPARATUS, AND)
DENSITY CORRECTING)
METHOD : May 30, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: 2852

RECEIVED

JAN 22 2002

Technology Center 2600

RECEIVED
JUL -9 2001
TC 2800 MAIL ROOM

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International
Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C.

§ 119 based upon the following Japanese Priority Application:

2000-073678, filed on March 16, 2000.

A Certified copy of the priority document is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 25823

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 171999 v 1



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CFO 15210 US/0

#3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月16日

出願番号
Application Number:

特願2000-073678

出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED
JAN 22 2001
TO 2600 MAIL ROOM

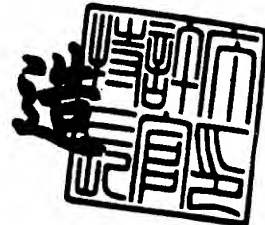
RECEIVED
JAN 22 2002
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3028326

【書類名】 特許願

【整理番号】 4130016

【提出日】 平成12年 3月16日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04N 1/407

【発明の名称】 画像形成装置及び濃度補正方法

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 三沢 玲司

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び濃度補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を読み取り画像データを発生する読み取り手段と、画像データの濃度特性を補正する補正テーブルを生成する生成手段と、前記読み取り手段からの画像データの濃度特性を前記生成手段により生成された補正テーブルに基づき補正する補正手段と、前記補正手段により補正された画像データに基づき画像を出力する出力手段とを有し、前記生成手段は、前記読み取り手段が、前記出力手段により出力された複数の階調パターンを読み取ることにより発生したデータに基づき補正テーブルを生成するとともに、前記出力手段が出力する複数の階調パターンは画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記階調パターンは、複数の濃度パッチで構成される階調パターン画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記生成手段は、前記複数の階調パターンを読み取ることにより得られた複数の輝度データの平均値に基づき濃度データ列を決定し、その濃度データ列に対して補間処理とスムージング処理を行なうことによって前記補正テーブルを生成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 画像を読み取り画像データを発生する読み取り手段と、画像データの濃度特性を補正する複数の補正テーブルを記憶する記憶手段と、前記記憶手段から補正に適した補正テーブルを選択する選択手段と、前記読み取り手段からの画像データの濃度特性を前記選択手段により選択された補正テーブルに基づき補正する補正手段と、前記補正手段により補正された画像データに基づき画像を出力する出力手段とを有し、前記選択手段は、前記読み取り手段が、前記出力手段により出力された複数の階調パターンを読み取ることにより発生したデータに応じて補正テーブルを選択するとともに、前記出力手段が出力する複数の階調パターンは画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 前記階調パターンは、最大濃度のパッチのみで構成されるこ

とを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記選択手段は、複数の階調パターンの最大濃度パッチを読み取ることにより得られた複数の輝度データの平均値に基づき決定される濃度データ値に応じて前記補正テーブルを選択することを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 複数の階調パターンを読み取り、その読み取った複数の階調パターンに基づき画像データの濃度特性を補正するための補正テーブルを生成し、生成された補正テーブルを用いて読み取った画像を補正して画像を出力する画像形成装置における濃度補正方法において、前記補正テーブルを形成するための複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする画像形成装置における濃度補正方法。

【請求項 8】 前記階調パターンは、複数の濃度パッチで構成される階調パターン画像であることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置における濃度補正方法。

【請求項 9】 前記画像形成装置における濃度補正方法は、前記複数の階調パターンを読み取ることにより得られた複数の輝度データの平均値に基づき濃度データ列を決定し、その濃度データ列に対して補間処理とスムージング処理を行なうことによって前記補正テーブルを生成することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置における画像補正方法。

【請求項 10】 複数の階調パターンを読み取り、その読み取った複数の階調パターンに基づき画像データの濃度特性を補正するための補正テーブルを選択し、選択された補正テーブルを用いて読み取った画像を補正して画像を出力する画像形成装置における濃度補正方法において、前記補正テーブルを選択するための複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする画像形成装置における濃度補正方法。

【請求項 11】 前記階調パターンは、最大濃度のパッチのみで構成されることを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置における濃度補正方法。

【請求項 12】 前記画像形成装置における濃度補正方法は、複数の階調パターンの最大濃度パッチを読み取ることにより得られた複数の輝度データの平均

値に基づき決定される濃度データ値に応じて前記補正テーブルを選択することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像形成装置における濃度補正方法。

【請求項 1 3】 画像形成装置が装置の状態を検出するために出力するテストチャートであって、前記テストチャートは複数の階調パターンによって構成され、その複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする画像形成装置における濃度補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、環境や使用頻度に応じて、読み取り画像の補正を行ない印刷媒体に出力する画像形成装置及び画像形成装置における濃度補正方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

複写機、プリンタ、FAX、或いはそれらの機能を兼ね備えるマルチファンクションペリフェラル（複合機、以下MFP）等の画像形成装置は、使用される環境や使用頻度等の要因により、出力画像の濃度特性が不安定になることがしばしばある。

【0 0 0 3】

例えば電子写真方式の画像形成装置では、電子写真プロセスにおけるレーザ露光、感光体上の潜像形成、トナー現像、紙媒体へのトナー転写、熱による定着といった過程において、装置周囲の温度や湿度、もしくは構成部品の経時変化などの影響を受けやすく、最終的に紙上に定着されるトナー量がその都度変化してしまうことにより、出力画像の濃度変化が生じる。

【0 0 0 4】

このような環境（温度、湿度）や使用頻度等による出力画像の濃度特性の不安定性は電子写真方式に特有のものではなく、インクジェット記録方式、感熱転写方式、その他種々の方式でも同様に発生することが知られている。

【0 0 0 5】

濃度特性の不安定性を改善する従来技術として、出力画像の濃度特性の変化に応じて、濃度補正テーブルを生成し、読み取った画像データを補正する方法がある。以下この補正方法について図 1 4、1 5 を用いて簡単に説明する。

【 0 0 0 6 】

図 1 4 は画像形成装置の出力部における濃度特性を表すものである。縦軸が出力濃度を示しており、“ 0 ” が白、“ 2 5 5 ” 辺りがべた黒を表している。横軸が画像形成装置の出力部に入力する入力データ値を示しており、“ 0 ” が白、“ 2 5 5 ” が黒である。このグラフに示した 1 4 0 0 の破線が理想とするリニアな濃度特性である。これは、入力データがリニアな場合、プリントアウトしたときの濃度特性もリニアになることを示している。

【 0 0 0 7 】

しかし、出力部は環境や使用頻度の影響で、その濃度特性が 1 4 0 1 や 1 4 0 2 や 1 4 0 3 のように変化する。従って、出力したときの濃度特性をリニアにするには、濃度補正テーブルにより濃度データを補正する必要がある。

【 0 0 0 8 】

リニアリティを補正する濃度補正テーブルについて、図 1 5 を用いて説明する。図 1 5 において横軸、縦軸は、図 1 4 と同じである。1 5 0 1 に示す特性が特性 1 4 0 1 の特性を補正する為のものであり、特性 1 4 0 1 と特性 1 5 0 1 は破線のリニアな特性を軸に対象な形になっている。同様に 1 5 0 2 に示す特性は特性 1 4 0 2 を補正する為のものであり、1 5 0 3 に示す特性は特性 1 4 0 3 を補正する為のものである。濃度補正テーブルはこれら特性 1 5 0 1、1 5 0 2、1 5 0 3 の値をテーブル化したものである。これら濃度補正テーブルを用いることにより、出力データのリニアリティを補正することができる。

【 0 0 0 9 】

図 1 4 に示した出力画像の濃度特性の求め方としては、試験用画像原稿であるパターンジェネレータ（PG）を用いた方法がある。以下この方法について図 1 6 を例として述べる。

【 0 0 1 0 】

まず、画像形成装置において濃度階調パターンが印字された PG を出力する。

この P G は、複数のトナーパッチによる階調パターンが印字されているのが一般的である。

【 0 0 1 1 】

図 1 6 に 1 6 0 0 に示す紙面上に N 個の濃度パッチからなる階調パターン 1 6 0 1 が印字された P G の例を示す。

【 0 0 1 2 】

1 6 0 2 に示すパッチが最大濃度を表す階調であり、パッチ 1 6 0 3、1 6 0 4 となるにつれて濃度は薄くなり、N 番目のパッチ 1 6 0 5 では最小濃度となっている。

【 0 0 1 3 】

N 個の階調をもつパッチを印字した P G を読み取ることにより、N 個の階調に対する輝度データを得ることができる。

【 0 0 1 4 】

次に得られた輝度データを輝度濃度変換（log 変換）により濃度データに変換する。ここで得られた濃度データが P G を出力した出力部の濃度特性ということになる。この濃度特性がリニアになるように濃度補正テーブルを生成すればよい。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、濃度補正テーブルを生成する際、P G に印字された階調パターンの配置の仕方により次のような問題が生じる。

【 0 0 1 6 】

例えば、紙面の両端に濃度差がある場合、つまり図 1 6 で示す一方の端（A）が他方の端（B）より濃く出力されるような場合、（A）側に近いほうで階調パターンを印字させてしまうと、（A）側の濃度に適した階調補正テーブルが作成されてしまう。従って（B）側では濃度が薄くなってしまう。

【 0 0 1 7 】

また紙面中央に階調パターンを印字しても紙面の中央の濃度と両端の濃度に濃度差があると同様の問題が生じる。

【 0 0 1 8 】

このように階調パターンの配置の仕方に偏りがあることによって、本来の出力部が持つ濃度特性が得られなくなり、適切な濃度補正テーブルを生成することができないという欠点があった。

【 0 0 1 9 】

また、図 1 6 の 1 6 0 6 に示す原稿読み取り方向とは逆の方向に P G を読み取らせた場合においても、適切な濃度補正テーブルを生成することができないという欠点があった。

【 0 0 2 0 】

さらに、図 1 6 の階調パターン 1 6 0 1 のような段階的なパターンを用いる場合、読み取りセンサの劣化や、階調パターンのプリントミス等により、階調パターンから補正テーブルを生成するための的確な情報が得られないことがあるといった欠点があった。

【 0 0 2 1 】

本発明は上述した問題点を解決するものであり、補正テーブルを生成もしくは選択するために用いられる複数の階調パターンを、出力画像の中心位置を基準に点対称に配置することにより、画像出力装置が出力する画像の出力位置の違いによる濃度差を考慮した濃度補正テーブルを生成もしくは選択することができ、階調パターンが印字された画像をどちらの方向から読み取らせても、同一の補正テーブルを生成もしくは選択できるようにすることを目的とする。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の画像形成装置では、画像を読み取り画像データを発生する読み取り手段と、画像データの濃度特性を補正する補正テーブルを生成する生成手段と、前記読み取り手段からの画像データの濃度特性を前記生成手段により生成された補正テーブルに基づき補正する補正手段と、前記補正手段により補正された画像データに基づき画像を出力する出力手段とを有し、前記生成手段は、前記読み取り手段が、前記出力手段により出力された複数の階調パターンを読み取ることにより発生したデータに基づき補正テーブルを生成する

とともに、前記出力手段が出力する複数の階調パターンは画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の画像形成装置では、画像を読み取り画像データを発生する読み取り手段と、画像データの濃度特性を補正する複数の補正テーブルを記憶する記憶手段と、前記記憶手段から補正に適した補正テーブルを選択する選択手段と、前記読み取り手段からの画像データの濃度特性を前記選択手段により選択された補正テーブルに基づき補正する補正手段と、前記補正手段により補正された画像データに基づき画像を出力する出力手段とを有し、前記選択手段は、前記読み取り手段が、前記出力手段により出力された複数の階調パターンを読み取ることにより発生したデータに応じて補正テーブルを選択するとともに、前記出力手段が出力する複数の階調パターンは画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の画像形成装置における濃度補正方法では、複数の階調パターンを読み取り、その読み取った複数の階調パターンに基づき画像データの濃度特性を補正するための補正テーブルを生成し、生成された補正テーブルを用いて読み取った画像を補正して画像を出力する画像形成装置における濃度補正方法において、前記補正テーブルを形成するための複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の画像形成装置における濃度補正方法では、複数の階調パターンを読み取り、その読み取った複数の階調パターンに基づき画像データの濃度特性を補正するための補正テーブルを選択し、選択された補正テーブルを用いて読み取った画像を補正して画像を出力する画像形成装置における濃度補正方法において、前記補正テーブルを選択するための複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の画像形成装置における濃度補正方法では、画像形成装置が装置

の状態を検出するために出力するテストチャートであって、前記テストチャートは複数の階調パターンによって構成され、その複数の階調パターンが画像の中心位置を基準に点対称に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、画像形成装置をMFP（複合機）として、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。また、本実施の形態ではモノクロプリンタに関する説明を行なうものとする。

【 0 0 2 8 】

（第 1 の実施の形態）

まず、本実施の形態におけるMFPの構成について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 1 は本実施の形態におけるMFPの構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 0 】

原稿 1 0 0 は、読み取られる紙等の印刷媒体であり、本実施の形態においては、階調パターンが印字されたPGでもある。

【 0 0 3 1 】

画像読み取り部 1 0 9 は、原稿 1 0 0 よりの反射光を集光するレンズ 1 0 1、レンズ 1 0 1 を介して入力された光を入力して電気信号に変換するCCDセンサ 1 0 2、CCDセンサ 1 0 2 から出力された信号を処理するアナログ信号処理部 1 0 3 等を備えている。

【 0 0 3 2 】

これによりレンズ 1 0 1 を介してCCDセンサ 1 0 2 に結像された原稿画像が、CCDセンサ 1 0 2 によりアナログ電気信号に変換される。こうして変換された画像情報は、アナログ信号処理部 1 0 3 に入力され、サンプル&ホールドされ、ダークレベルの補正等が行われた後、アナログ・デジタル変換（A/D変換）されてデジタル画像信号として出力される。このようにして出力されたデジタル画像信号は、画像処理部 1 0 4 に入力される。

【 0 0 3 3 】

画像処理部 1 0 4 では、シェーディング補正等の読み取り系で必要な補正処理や、スムージング処理（図示せず）、エッジ強調処理（図示せず）、2 値化処理、その他処理、加工等が行われ、その処理された画像データはプリンタ部 1 0 5 に入力される。

【 0 0 3 4 】

プリンタ部 1 0 5 は、例えば、レーザビームプリンタや L E D プリンタ等のプリンタ装置で、例えば、レーザビームプリンタの場合は、半導体レーザを備えた露光制御部（図示せず）、画像形成部（図示せず）、転写紙の搬送制御部等により構成され、入力された画像信号により転写紙上に画像を記録する。

【 0 0 3 5 】

C P U 回路部 1 1 0 は、C P U 1 0 6 により実行される制御プログラムや、P G で用いる試験用画像データ値や各種データ等を記憶する R O M 1 0 7、C P U 1 0 6 の処理時にワークエリアとして使用され、各種データや P G により作成した補正テーブル値を一時的に保持する R A M 1 0 8 等を備え、前述の画像読み取り部 1 0 9、画像処理部 1 0 4、プリンタ部 1 0 5、操作部 2 1 3 等を制御し、本実施の形態における画像形成装置の制御シーケンスを統括的に制御する。また、後述する濃度補正テーブルの生成処理も C P U 回路部 1 1 0 で行なう。

【 0 0 3 6 】

操作部 1 1 1 は、M F P のタッチパネル上に文字を表示したり、ユーザによる操作を制御する。ユーザによって操作部 1 1 1 で設定された情報は、C P U 回路部 1 1 0 を介して、画像読み取り部 1 0 9、画像処理部 1 0 4、プリンタ 1 0 5 などに送られる構成となっている。

【 0 0 3 7 】

次に、画像処理部 1 0 4 の詳細を、図 2 を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

図 1 のアナログ信号処理部 1 0 3 より出力されるデジタル画像信号は、シェーディング補正部 2 0 1 に入力される。

【 0 0 3 9 】

シェーディング補正回路部 2 0 1 では、原稿を読み取るセンサのばらつき及び

、原稿照明用ランプの配光特性の補正が行われ、補正が行なわれた画像データは輝度濃度変換部 2 0 2 に入力される。

【 0 0 4 0 】

輝度濃度変換部 2 0 2 では、シェーディング補正回路部 2 0 1 から出力された画像データを \log 変換により、輝度データから濃度データへと変換を行っている。

【 0 0 4 1 】

通常、輝度濃度変換では以下の式を用い、 \log テーブルを作成する。入出力ともに 8 b i t の場合を式 (1) に示す。

$$\text{Out} = -255/D_{\text{max}} * \log (\text{In} / 255) \quad \cdots (1)$$

(In: 輝度データ Out: 濃度データ D_{max} : 最大濃度)

ここで、最大濃度 D_{max} は P G の測定結果に基づいて決定される値である。

【 0 0 4 2 】

(1) 式は、輝度データ In を原稿濃度が 仮に D_{max} (D_{max} は数値) のときに $\text{Out} = 255$ となるように換算する式であり、 Out が 255 以上になる場合は 255 に制限するようにすることを意味する。

【 0 0 4 3 】

P G の読み取り結果に応じて D_{max} を変化させることにより、 \log 変換後の濃度データの終端における濃度値の飽和を軽減することができ、より適切な濃度補正テーブルの生成ができるようになる。ここで濃度への換算は (1) 式に限られるものではなく、他の換算式を用いても構わない。

【 0 0 4 4 】

輝度濃度変換された画像データは濃度補正部 2 0 3 に入力される。濃度補正部 2 0 4 では、輝度濃度変換された濃度データの濃度特性の補正処理をおこなう。これは、テーブルとなっており、入力 8 b i t / 出力 8 b i t のメモリで構成されている。具体的なテーブルの値は、図 1 5 に示した特性 1 5 0 1 や特性 1 5 0 2 や特性 1 5 0 3 のようなデータ値が格納されている。

【 0 0 4 5 】

後述する操作により、操作部 1 1 1 の設定に応じて C P U 回路 1 1 0 が濃度補

正部 2 0 3 へ濃度補正テーブルを設定する。

【 0 0 4 6 】

補正処理された画像データは 2 値化部 2 0 4 で、2 値化された後、画像処理部 1 0 4 から出力され、プリンタ 1 0 5 に入力される。

【 0 0 4 7 】

次に本実施の形態において、通常コピーを行なう際の処理の流れを、図 3 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 8 】

まず、画像読み取り部 1 0 9 で原稿を読み取り、輝度データを生成する (S 3 0 1) 。

【 0 0 4 9 】

次に画像処理部 1 0 4 において、シェーディング補正等一連の処理を行なった後、輝度濃度変換部 2 0 2 で、式 (1) に従い輝度データから濃度データに変換する (S 3 0 2) 。

【 0 0 5 0 】

変換した濃度データを濃度補正部 2 0 3 で濃度補正テーブルにより濃度補正する (S 3 0 3) 。濃度補正テーブルの値は後述する P G による出力画像の濃度特性から得られる。

【 0 0 5 1 】

補正した濃度データは 2 値化された後プリンタ部 1 0 5 に送られ、画像データを出力する (S 3 0 4) 。

【 0 0 5 2 】

次に本実施の形態におけるポイントである、補正テーブル生成のための P G に印字する階調パターンの配置について、図 4 と図 5 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 4 に示されるように紙面 4 0 0 上に同一の階調パターンであるパターン 4 0 1 とパターン 4 0 2 が 2 つ印字されている例を示す。ここで、パターン 4 0 1 とパターン 4 0 2 は紙面の中心点 4 0 3 に対して点対称に配置されている。

【 0 0 5 4 】

また、図5は図4の階調パターンを拡大したものであり、具体的な階調パターンのデータ値（20階調）を示している。本実施の形態においてパッチのプリンタ出力データ値は、図5に示すように薄い方から順に0, 4, 8, 12, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 255とする。

【0055】

本実施の形態では20階調として示しているが、階調パターンのデータ値は20階調である必要はない。特に階調数は多ければ多いほどプリンタ部の濃度特性が正確に把握できることは明らかである。

【0056】

また、画像形成に関しては誤差拡散、ディザ等の限定はないものとする。さらにPGを出力する紙はA4サイズを想定しているが、A4以外のサイズでもよい。

【0057】

次に本実施の形態における濃度補正テーブルの生成処理の流れを、図6に示すフローチャートを用いて図1、2を参照しながら説明する。

【0058】

まず、操作部111のタッチパネル上（図示せず）で、ユーザによりPG出力命令を入力し、CPU回路部110はその命令に応じてROM107から階調パターンデータを読み出し、プリンタ部105により階調パターンが印字されたPGを出力する（S601）。

【0059】

次に出力されたPGを原稿台に設置し、ユーザは操作部111のタッチパネル上で読み取り命令を入力し、画像読み取り部109によりPGを読み取る（S602）。ここで画像データは通常、原稿の反射率に比例した輝度データである。

【0060】

CPU回路部110は、20組の輝度データの平均値を求め、得られた20個の平均輝度データを画像処理部104に送る（S603）。ここで平均輝度データを得るための演算式を式（2）に示す。

$$PG_average[N] = (PG401[N] + PG402[N]) / 2 \quad (N=1 \cdots 20) \quad \cdots (2)$$

ここで、PG_average[20]は平均輝度データであり、PG401, PG402は図4における階調パターンの名前である。またPG401[N], PG402[N]は各階調パターンの読み取り輝度データであり、Nは階調と輝度データの番号を表し、本実施の形態では20個の濃度パッチが存在するので、Nは1から20の値をとる。

【0061】

そして輝度濃度変換部203でlog変換式(1)に従って、得られた20個の平均輝度データに対して輝度濃度変換を行なう(S604)。

【0062】

そして輝度濃度変換を行なった20個の濃度データをCPU回路部110に送り、CPU回路部110は後述する濃度データに対する補間処理とスムージング処理を行ない、256個のデータ値を持つ濃度補正テーブルを生成する(S605)。

【0063】

生成した補正テーブルをCPU回路部110のRAM108に保存する(S606)。

【0064】

生成された補正テーブルは通常コピーの際、RAM108から読み出され、画像処理部203に設定される。再び補正テーブルを設定し直したい場合は、S601から同じ処理を行なえばよい。

【0065】

次に、S605で述べた補間処理とスムージング処理について、図7、8を用いて簡単に説明する。補間とスムージング処理はS603においても行なえるが、本実施の形態ではS605の濃度データについての処理のみとする。

【0066】

まず、補間処理について図7を用いて説明する。横軸は濃度補正部203への濃度データの入力値であり、縦軸は濃度補正部203からの出力値を表す。

【0067】

図7のグラフ上にプロットされた点は、S604で得られた20個の濃度データについて、リニアな特性直線を基準に線対称となるように決められた値を表す

【 0 0 6 8 】

本実施の形態における処理は 8 b i t であり、8 b i t の濃度補正テーブルを生成するには、2 5 6 個のデータが必要であるのに対し、本実施の形態における P G の階調パターン数と S 6 0 4 で得られる濃度データ数は 2 0 個である。従って S 6 0 5 では 2 0 個の輝度データから 2 5 6 個の値を持つ濃度補正テーブルを求める必要がある。

【 0 0 6 9 】

本実施の形態では図 7 に示すように、2 0 個の濃度データ値に対して一次補間を行ない 2 5 6 個の値からなる特性曲線を求めることにした。

【 0 0 7 0 】

この処理だけでもある程度の濃度補正テーブルが生成できるが、P G の輝度データの読み取り誤差などの影響により、生成された濃度補正テーブルが適切でない場合も生じる。そこで補間処理により得られた特性曲線に対し、さらにスムージング処理を行うことにより、高精度な濃度補正テーブルの作成が可能となる。

【 0 0 7 1 】

図 8 にスムージング処理を施した特性曲線を示す。縦軸横軸は図 7 と同じである。ここで入力データ値 > 160 において終端補正処理も行っている。終端補正処理は高濃度部の階調をより再現できる処理であるが本実施の形態においては省略する。

【 0 0 7 2 】

図 9, 1 0 にスムージング処理のプログラム例を示す。まず図 9 のプログラム例 1 において “density” は、前述した式 (2) の平均輝度データ “PG_average” を輝度濃度変換 (LOG 変換) し、求められた 2 0 個の濃度データを 1 次補間することにより得た 2 5 6 個のデータ列である。

【 0 0 7 3 】

ここで j はスムージングの幅に相当し、プログラム例 1 では幅 ± 1 のスムージングを i = 1 から i = 254 まで行なうことになる。

【 0 0 7 4 】

これを応用することにより、スムージングの幅を i に応じて変化させたり、あるいは一度スムージング処理を行ったものにまたスムージングを行うといった複数回のスムージングを行うことも可能となる。

【 0 0 7 5 】

プログラム例 2 では幅 ± 1 のスムージングを $i = 1$ から $i = 254$ まで行う過程を 3 回繰り返すプログラムである。スムージング幅、あるいはスムージング回数などはプリンタの濃度特性に適したものに設定するとよい。

【 0 0 7 6 】

以上のようにして作成された濃度補正テーブルは CPU 回路部における RAM 1 0 8 などの記憶装置に格納される。

【 0 0 7 7 】

補間処理とスムージング処理を行なうことにより、PG の輝度データの読み取り誤差などの影響により、生成された濃度補正テーブルが適切でない場合でも、高精度な濃度補正テーブルの生成が可能となる。

【 0 0 7 8 】

以上説明してきたように、本実施の形態によれば、補正テーブルを生成するために用いられる複数の階調パターンを、出力画像の中心位置を基準に点対称に配置することにより、画像出力装置が出力する画像の出力位置の違いによる濃度差を考慮した濃度補正テーブルを生成することができ、階調パターンが印字された画像をどちらの方向から読み取らせても、同一の補正テーブルを生成することができるという効果がある。

【 0 0 7 9 】

(第 2 の実施の形態)

第 2 の実施の形態として、PG における階調パターンの配置において、最大濃度レベルのみを用いた場合の補正方法について述べる。

【 0 0 8 0 】

第 1 の実施の形態では、20 階調の濃度パッチで構成される階調パターンを基に濃度補正テーブルを生成した。この方法は、これらパッチについての画像データが的確に得ることができるなら効果は大きい。

【 0 0 8 1 】

しかし読み取りセンサの劣化や、P G のプリントミス等により、P G の輝度データの読み取り誤差が大きくなると、設定通りの階調についての的確な情報が得られず、適切な濃度補正テーブルを生成することができないことがある。

【 0 0 8 2 】

このような問題が生じても、比較的適切に濃度補正できる方法として、最大濃度レベルのみを基準に、濃度補正テーブルを選択、設定する方法がある。

【 0 0 8 3 】

これは最も確実に輝度データの情報が得られる最大濃度レベルのみのパッチが印字された P G を読み取り、得られた画像データの値に基づいて予め M F P 内に保存されている補正テーブルから、適切な補正テーブルを選択する方法である。

【 0 0 8 4 】

補正テーブル選択することにより、テーブル生成処理における補間やスムージング、終端補正処理といった複雑なデータ処理を行なう必要がなくなる。

【 0 0 8 5 】

以下、本実施の形態を図を参照しながら説明する。本実施の形態における M F P の構成や、通常コピーを行なう際の処理の流れは、第 1 の実施の形態における図 3 のフローチャートと同一であるとする。

【 0 0 8 6 】

本実施の形態のポイントとなる P G の配置について、図 1 1 を用いて説明する。

【 0 0 8 7 】

1 1 0 0 に示す紙面上に紙の中心位置 1 1 0 3 に対して点対称となる位置に最大濃度レベルのパッチ 1 1 0 1、1 1 0 2 を配置している。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 のような点対称の位置に 2 つのパッチを配置にした理由については、第 1 の実施の形態で述べた通り、出力画像の出力位置の違いによる濃度情報の偏りを軽減できることと、どちらの方向から画像を読み取らせても、同一の補正テーブルを得ることができるという効果があるためである。

【 0 0 8 9 】

本実施の形態では、最大濃度レベル 1 つの階調のみの情報しか得ないので、第 1 の実施の形態で示したように、得られた輝度データから補正テーブルを作成することはできない。従って、あらかじめ画像形成装置内に記憶された濃度補正テーブルから選択するものとする。

【 0 0 9 0 】

選択の基準としては、P G の最大濃度レベル D_{max} の数値に応じて、最適な濃度補正テーブルを選択することにする。

【 0 0 9 1 】

また、濃度補正テーブル値は R O M 1 0 7 に予め記憶されているものとする。濃度補正テーブルの特性曲線の例を図 1 2 に示す。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態では 4 つの特性曲線で表される濃度補正テーブルが格納されているものとする。これら 4 つの濃度補正テーブルを最大濃度レベル値 D_{max} に応じて

$D_{max} < 1.4$ の時	・・・特性曲線 1 2 0 1 の濃度補正テーブル
$1.4 \leq D_{max} < 1.5$ の時	・・・特性曲線 1 2 0 2 の濃度補正テーブル
$1.5 \leq D_{max} < 1.6$ の時	・・・特性曲線 1 2 0 3 の濃度補正テーブル
$1.6 \leq D_{max}$ の時	・・・特性曲線 1 2 0 4 の濃度補正テーブル

として使い分けることにする。

【 0 0 9 3 】

本実施の形態では濃度補正テーブルの具体的な値は省略する。また、予め記憶される濃度補正テーブルの特性曲線は、環境や時間帯を変化させた複数回の測定結果に基づき決定された最適なものを用いることが望ましい。

【 0 0 9 4 】

また、本実施の形態では濃度補正テーブルの数を 4 つとしたが、適切な濃度補正ができる補正テーブル数であれば、何個でもよい。

【 0 0 9 5 】

次に本実施の形態における、濃度補正テーブルの選択に係る処理について、図

13に示すフローチャートを用いて説明する。

【0096】

まず、第1の実施の形態における場合と同様に、ユーザによりプリンタ部105で、図11に示すような配置の最大濃度のパッチが印字されたPGを出力し（S1301）、出力されたPGに対し画像読み取り部109によりPGを読み取らせる（S1302）。

【0097】

次にCPU回路部110で2つの最大濃度パッチによる輝度データから平均最大濃度レベル値Dmaxを求める（S1303）。

【0098】

そして、CPU回路部110は、得られたDmaxの値に応じた濃度補正テーブルをROM107から選択し、読み出す（S1304）。

【0099】

選択した補正テーブルはCPU回路部110のRAM108に保存される（S1305）。

【0100】

通常コピーを行なう際は、RAM108に保存された補正テーブルの値を濃度補正部204に設定することにより、補正を行なう。

【0101】

また、本実施の形態では、最大濃度レベルのみのパッチを配置したが、印刷処理やユーザ操作の簡略化を考慮し、図4、5に示される第1の実施の形態におけるPGの配置と同一とし、階調パターンのうち最大濃度レベルのみを読み込むといった作業を行なってもよい。

【0102】

以上説明してきたように、本実施の形態によれば、補正テーブルを選択するために用いられる複数の最大濃度パッチを、出力画像の中心位置を基準に点対称に配置することにより、画像出力装置が出力する画像の出力位置の違いによる濃度差を考慮した濃度補正テーブルを簡易的かつ確実に選択することができ、階調パターンが印字された画像をどちらの方向から読み取らせても、同一の補正テーブ

ルを選択することができるという効果がある。

【 0 1 0 3 】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、補正テーブルを生成もしくは選択するために用いられる複数の階調パターンを、出力画像の中心位置を基準に点対称に配置することにより、画像出力装置が出力する画像の出力位置の違いによる濃度差を考慮した濃度補正テーブルを生成もしくは選択することができ、階調パターンが印字された画像をどちらの方向から読み取らせても、同一の補正テーブルを生成もしくは選択できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における M F P の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施の形態における M F P の画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の実施の形態において通常コピーを行なう際の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】

第 1 の実施の形態における P G での階調パターンの配置を示す図である。

【図 5】

図 4 に示される階調パターンを拡大し、詳細を示した図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態における濃度補正テーブルの生成処理の流れを説明する図である。

【図 7】

第 1 の実施の形態において P G から得られた濃度補正テーブル値に対して補間処理を行なった特性曲線を表す図である。

【図 8】

図 7 の特性曲線に対しスムージング処理を行なった後の特性曲線を表す図である。

【図 9】

第 1 の実施の形態におけるスムージング処理のプログラム例 1 である。

【図 1 0】

第 1 の実施の形態におけるスムージング処理のプログラム例 2 である。

【図 1 1】

第 2 の実施の形態における P G での階調パターンの配置を示す図である。

【図 1 2】

第 2 の実施の形態における補正テーブルの特性曲線の例を示す図である。

【図 1 3】

第 2 の実施の形態における濃度補正テーブルの選択処理の流れを説明する図である。

【図 1 4】

画像形成装置における様々な出力濃度特性を示すグラフである。

【図 1 5】

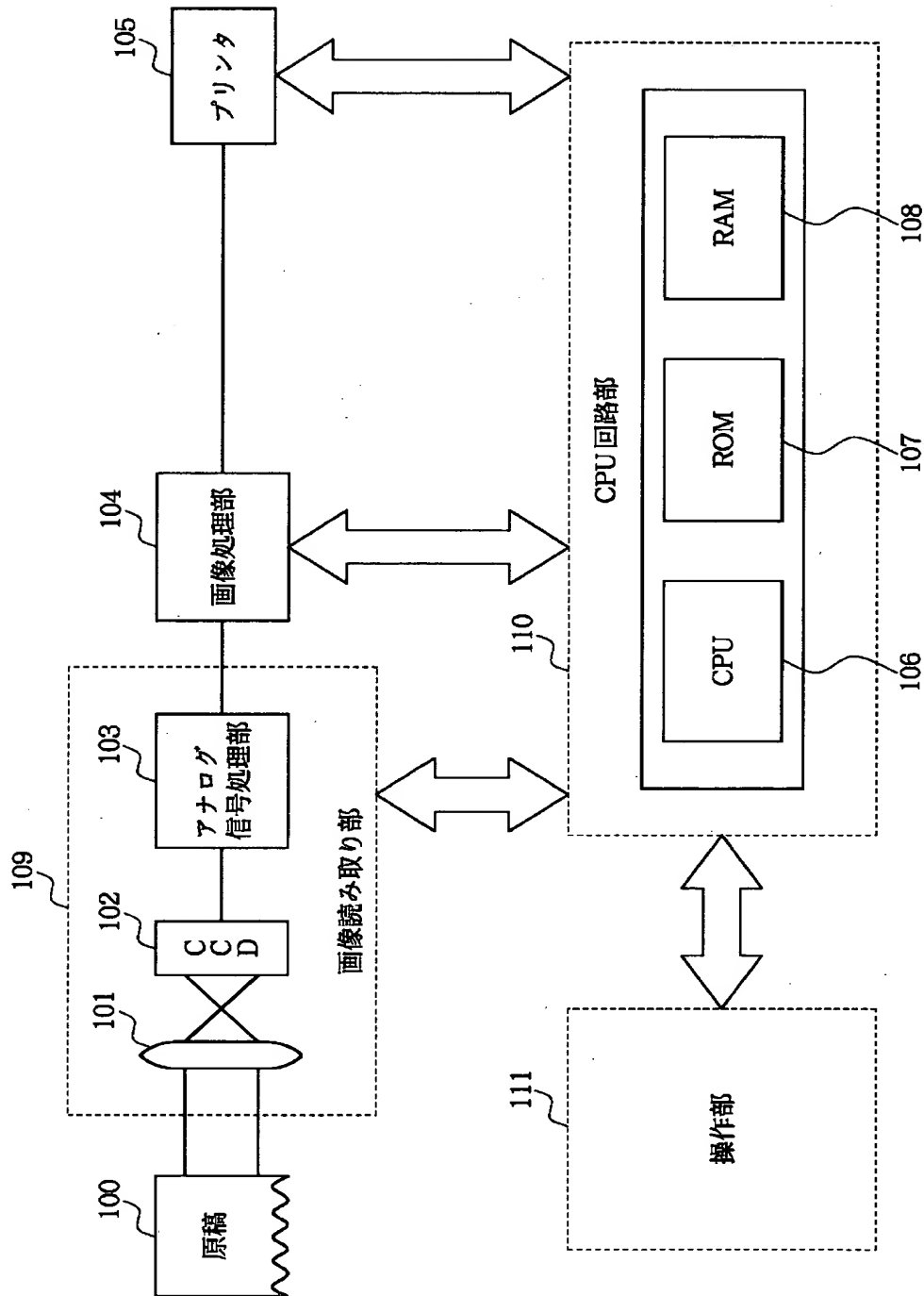
図 1 4 の出力濃度特性を補正する特性曲線を示すグラフである。

【図 1 6】

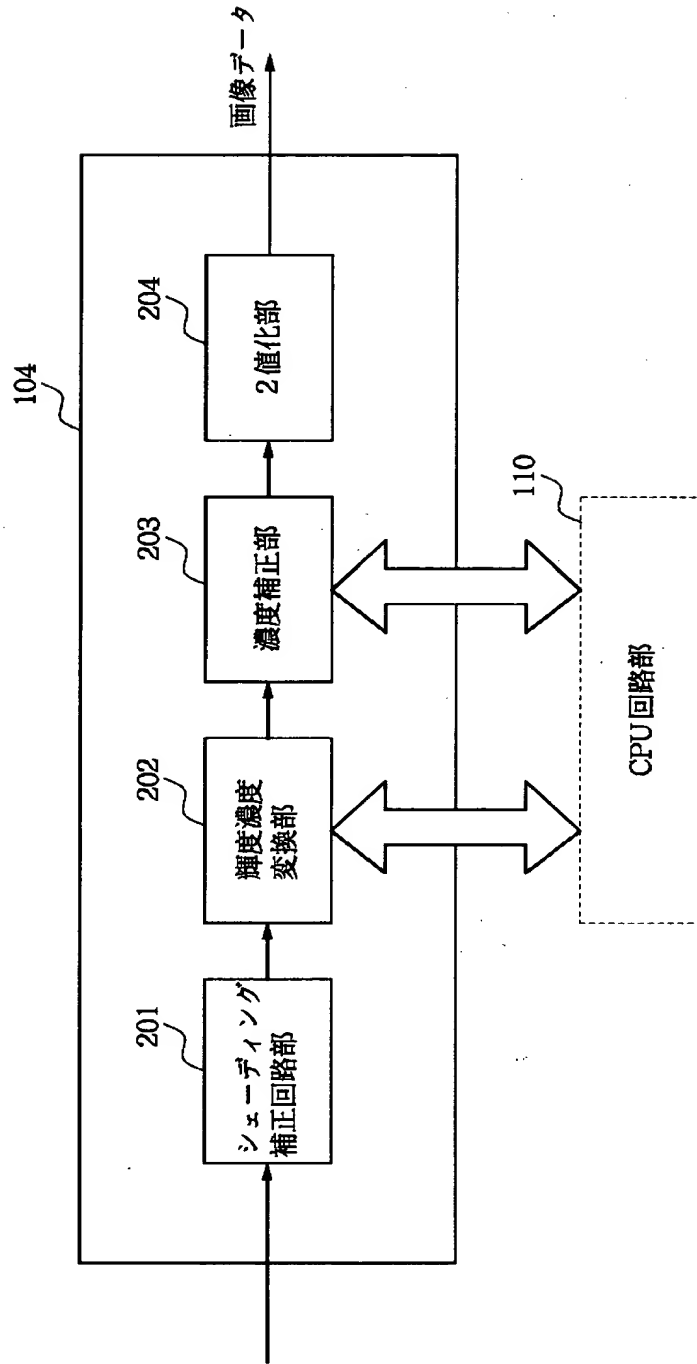
濃度補正テーブルを設定する際用いられる P G の階調パターン印字例である。

【書類名】 図面

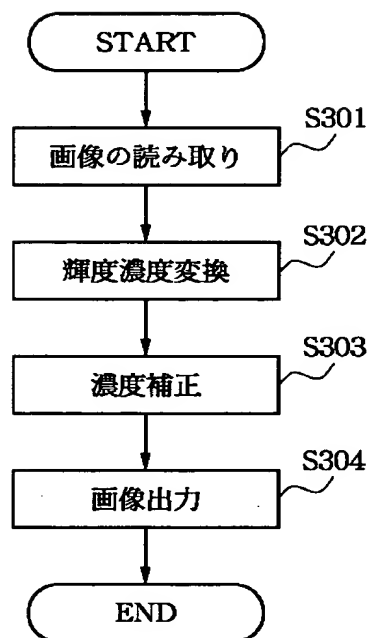
【図 1】



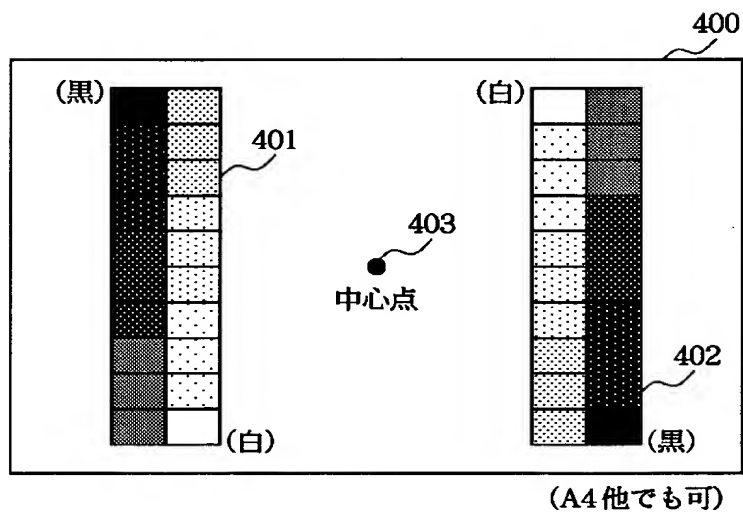
【図 2】



【図 3】



【図 4】



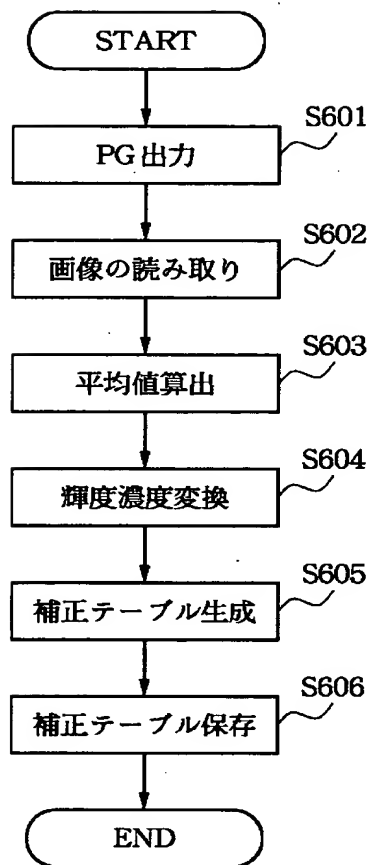
【図 5】

(白)

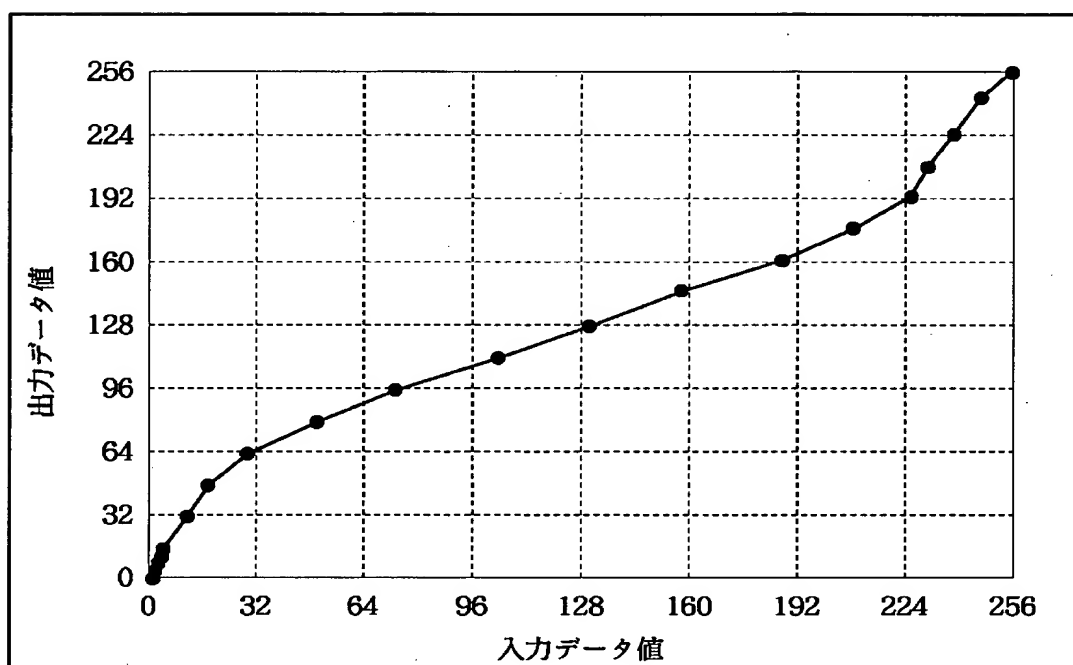
96	80	64	48	32	16	12	8	4	0
255	240	224	208	192	176	160	144	128	112

(黒)

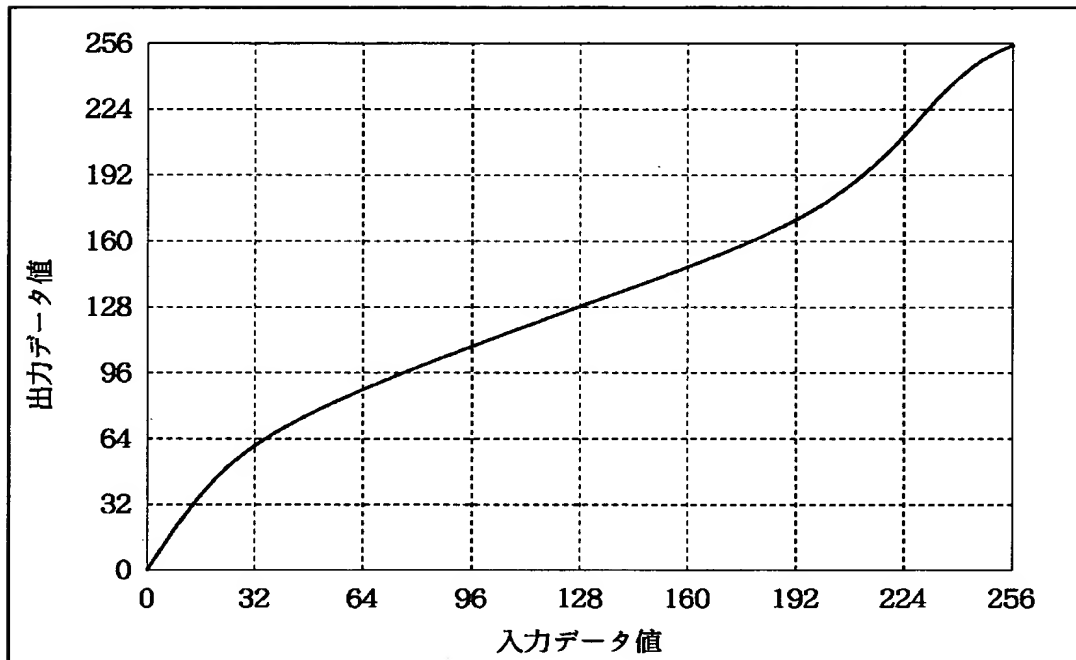
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

[補正テーブル作成部 (スムージング)]

(プログラム例 1)

```
int i, j, sum;
int buf [256];
/* 1 次的に確保するバッファ */

for (i = 1; i < 255; i++) {
    sum = 0;
    for (j = 0; j < 3; j++) {
        sum += density [i - 1 + j];
        /* j の範囲はスムージング幅に相当する。 */
    }
    buf [i] = (sum / 3);
}

for (i = 1; i < 255; i++) {
    density [i] = buf [i];
    /* スムージング後データをフィードバック */
}
```

【図 1 0】

[補正テーブル作成部 (スムージング)]

(プログラム例2)

```

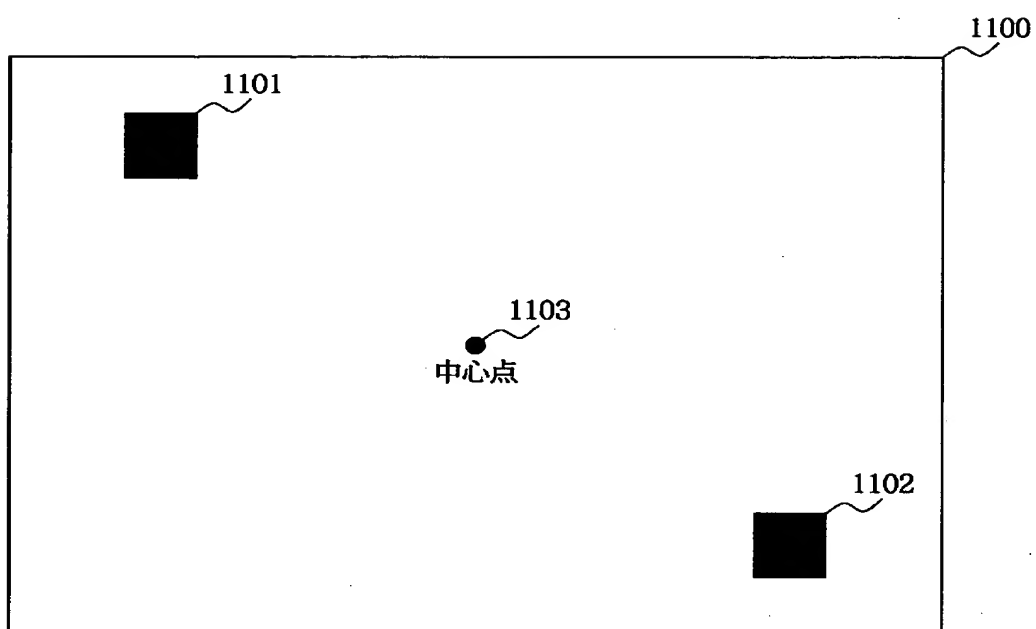
int i, j, sum ;
int buf [256], buf2 [256];
/* 1 次的に確保するバッファ */

for (k = 0 ; k < 3 ; k++) {
    for (i = 1 ; i < 254 ; i++) {
        sum = 0 ;
        for (j = 0 ; j < 3 ; j++) {
            sum += buf [i - 1 + j] ;
        }
        buf2 [i] = (sum / 3) ;
    }
    for (i = 1 ; i < 254 ; i++) {
        buf [i] = buf2 [i] ;
    }
}

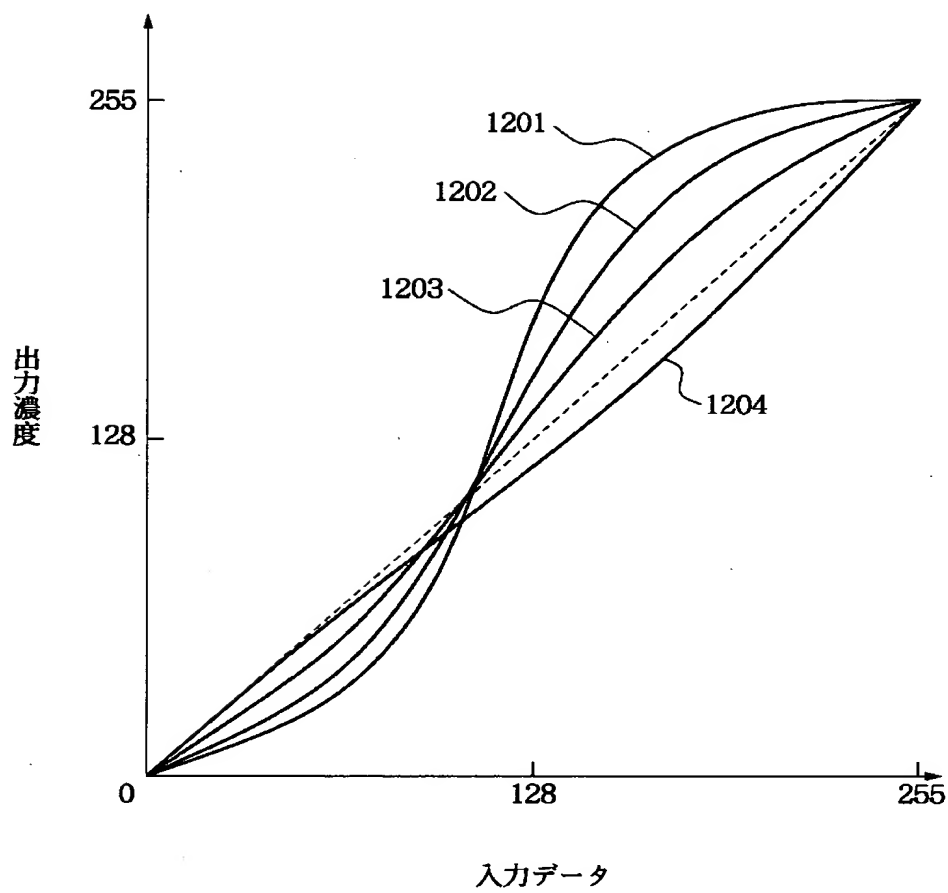
for (i = 1 ; i < 254 ; i++) {
    density [i] = buf [i] ;
}
/* スムージング後データをフィードバック */

```

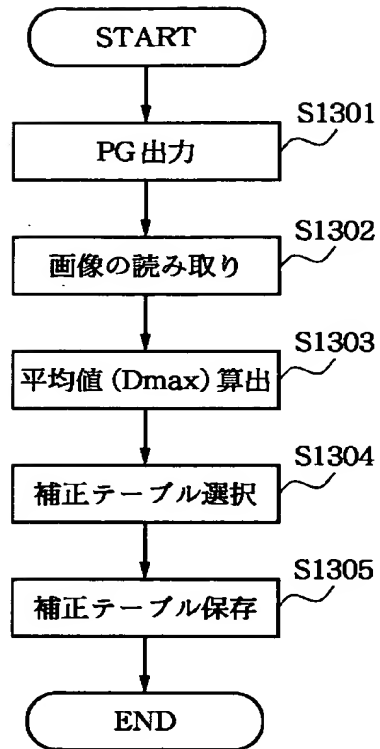
【図 1 1】



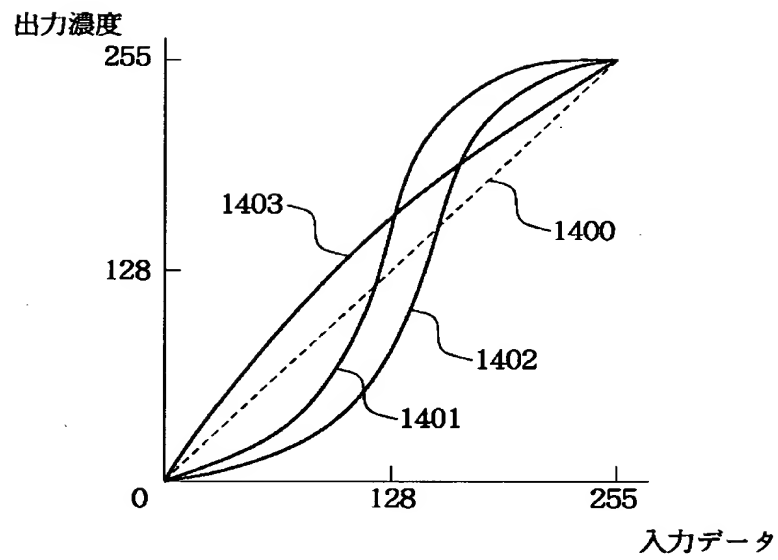
【図 1 2】



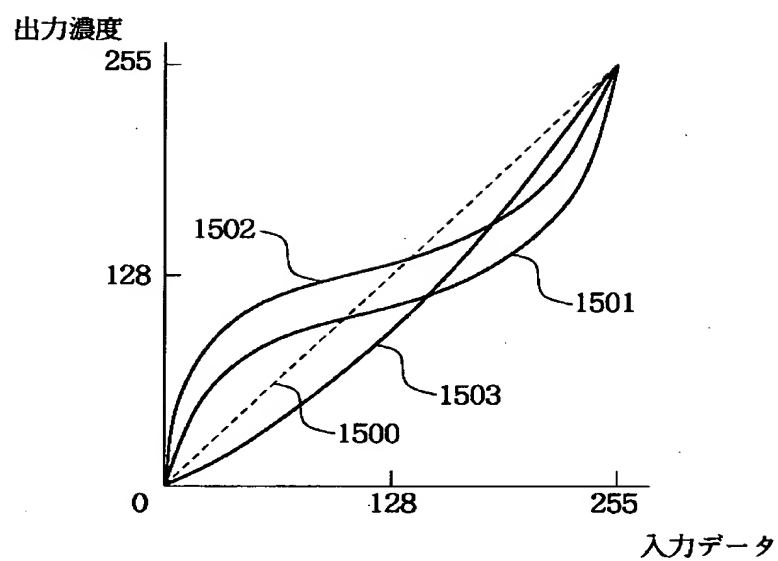
【図 1 3】



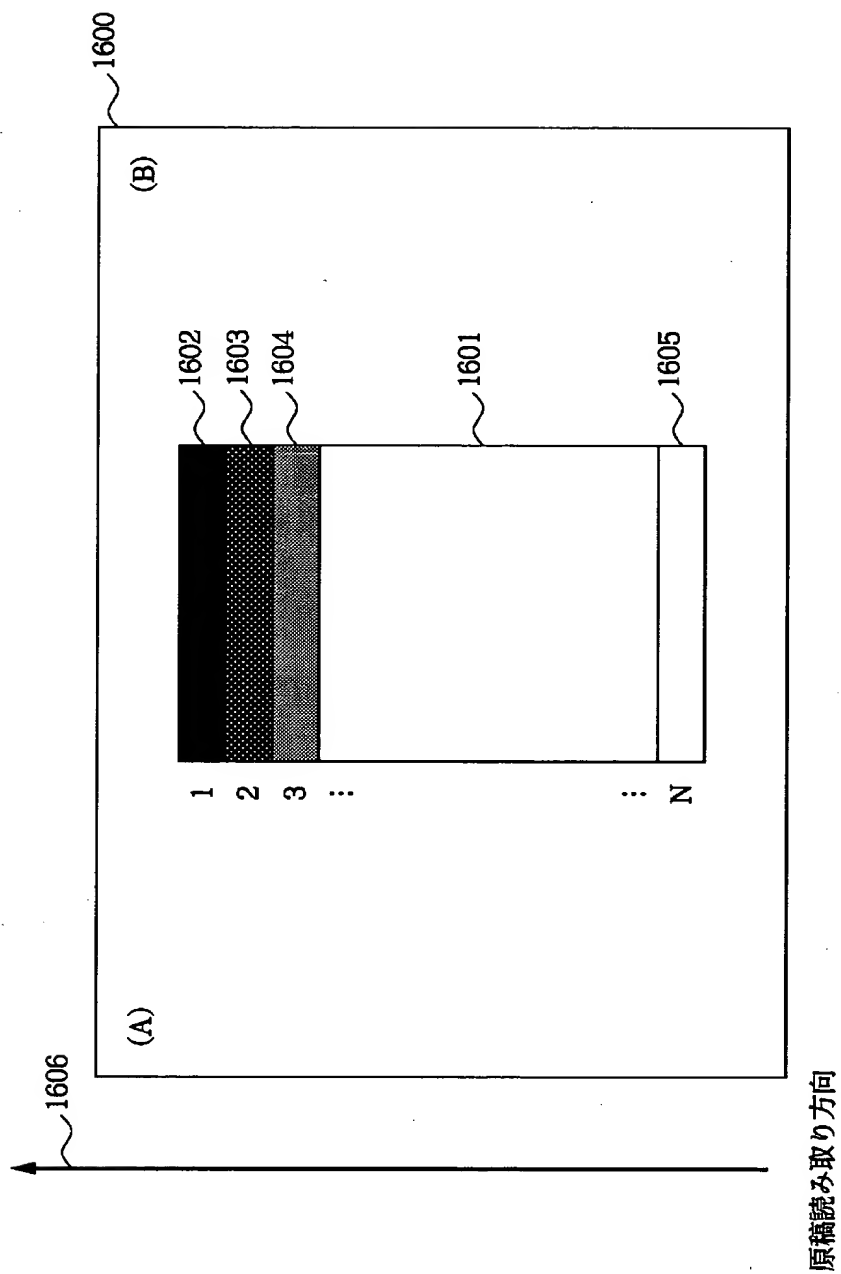
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像出力装置が出力する画像の出力位置の違いによる濃度差を考慮した濃度補正テーブルを生成或いは選択することができ、階調パターンが印字された画像をどちらの方向から読み取らせても、同一の補正テーブルを生成或いは選択できる画像形成装置及び画像形成装置における濃度補正方法を提供する。

【解決手段】 紙面 4 0 0 上に同一の階調パターンであるパターン 4 0 1 とパターン 4 0 2 を紙面の中心点 4 0 3 に対して点対称に配置する。紙面 4 0 0 上を読み取り手段により読み取ることで得られたパターン 4 0 1 とパターン 4 0 2 のそれぞれについての輝度データの平均値を求める。求めた平均値に基づき濃度データ列を決定する。決定した濃度データ列に対して補間処理とスムージング処理を行なうことにより濃度補正テーブルを生成する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社